

1과목 : 폐기물 개론

1. 발열량분석에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 저위발열량은 소각로 설계기준이 된다.
- ② 원소분석방법에 의하여 저위발열량을 추정할 수 있다.
- ③ 단열열량계에 의하여 저위발열량을 추정할 수 있다.
- ④ 원소분석방법 중 Steuer의 식은 O가 전부 CO의 형태로 되어 있다고 가정한 경우이다.

2. 수거대상인구가 100,000명인 지역에서 30일간 일반폐기물의 수거상태를 조사 결과 다음과 같이 조사되었다. 이 지역의 1일 1인당 쓰레기 발생량은? (단, 수거에 사용된 트럭=7대, 수거횟수=250회/대, 트럭의 용적=10m<sup>3</sup>, 수거된 쓰레기의 밀도=400kg/m<sup>3</sup>)

- ① 2.1 kg/인 · 일                      ② 2.3 kg/인 · 일
- ③ 2.5 kg/인 · 일                      ④ 2.7 kg/인 · 일

3. 집배수관을 덮는 필터재료가 주변에서 유입된 미립자에 의해 막히지 않도록 하기 위한 조건으로 옳은 것은? (단, D<sub>15</sub>, D<sub>85</sub>는 입경누적 곡선에서 통과한 중량의 백분율로 15%, 85%에 상당하는 입경)

- ① {D<sub>15</sub> (필터재료)} / {D<sub>85</sub> (주변토양)} < 5
- ② {D<sub>15</sub> (필터재료)} / {D<sub>85</sub> (주변토양)} > 5
- ③ {D<sub>15</sub> (필터재료)} / {D<sub>85</sub> (주변토양)} < 2
- ④ {D<sub>15</sub> (필터재료)} / {D<sub>85</sub> (주변토양)} > 2

4. 도시폐기물을 입자 크기별로 분류하기 위하여 회전식 원통스크린(Trommel)을 많이 이용한다. Trommel 스크린에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 원통 내로 압축공기를 송입할 수 있다.
- ② 원통의 체로 수평으로부터 5도의 전후로 경사된 축을 중심으로 회전시켜 체분리하는 것이다.
- ③ 원통내 부하율(폐기물)이 증가하면 선별효율은 감소한다.
- ④ 파쇄입경의 차이가 작을수록 선별효과는 적어지나 선별효율은 커져 분별공정이 잘 진행된다.

5. 폐기물 발생량의 조사방법이 아닌 것은?

- ① 적재차량 계수분석                  ② 직접 계근법
- ③ 원단위분석법                      ④ 물질수지법

6. 해안매립에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 순차투입공법은 호안측에서부터 쓰레기를 투입하여 순차적으로 육지화하는 방법이다.
- ② 수중투기공법은 고립된 매립지 내의 해수를 그대로 둔채 쓰레기를 투기하는 매립방법이다.
- ③ 해안매립공법은 매립작업이 연속적인 투입방법으로 이루어지므로 완전한 샌드위치 방식의 매립에 적합하다.
- ④ 박층뿌림공법은 밀면이 뚫린 바지선 등으로 쓰레기를 박층으로 떨어뜨려 뿌려줌으로써 바닥지반의 하중을 균등하게 해주는 방법이다.

7. 4%의 고형물을 함유하는 슬러지 150m<sup>3</sup>를 탈수 시켜 70%의 함수율을 갖는 케이크를 얻었다면 탈수된 케이크의 양은 몇 m<sup>3</sup> 인가? (단, 슬러지의 밀도는 1ton/m<sup>3</sup> 이다.)

- ① 10m<sup>3</sup>                                  ② 15m<sup>3</sup>
- ③ 20m<sup>3</sup>                                  ④ 25m<sup>3</sup>

8. 전처리로서 파쇄에 의하여 얻어질 수 있는 효과에 대하여 설명한 것 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 대형폐기물 등에 대해서는 운반경비를 절감 가능
- ② 소각로 등의 폐쇄현상을 방지하는 것이 가능
- ③ 밀도를 적게하여 처리장치를 최소화하는 것이 가능
- ④ 혼합물을 균일화하여 반응 촉진

9. 쓰레기 발생량 예측방법 중 모든 인자를 시간에 대한 함수로 나타낸 후 시간에 대한 함수로 표현된 각 영향인자들 간의 상관관계를 수식화하는 방법은?

- ① 경향법                                  ② 다중회귀모델
- ③ 회귀직선모델                      ④ 동적모사모델

10. 어느 도시 쓰레기 중 비가연성 부분이 중량비로 약 60% 차지하였다. 지금 밀도가 400kg/m<sup>3</sup>인 쓰레기 8m<sup>3</sup>가 있을 때 가연성 물질의 양(Ton)은 얼마인가?

- ① 1.28                                  ② 1.92
- ③ 3.2                                      ④ 3.84

11. 새로운 쓰레기 수거 시스템인 관거수거방법 중 공기수송에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기수송은 고층주택 밀집지역에 적합하며 소음방지 시설이 필요하다.
- ② 진공수송은 쓰레기를 받는 쪽에서 흡인하여 수송하는 것으로 진공압력은 1.5kgf/cm<sup>2</sup> 이상이다.
- ③ 진공수송은 경제적인 수집거리는 약 2km 정도이다.
- ④ 가압수송은 쓰레기를 불어서 수송하는 방법으로 진공수송보다는 수송거리를 더 길게할 수 있다.

12. 탈수 전의 슬러지량(m<sup>3</sup>)은 X, 함수율은 V이고, 탈수 후의 슬러지량(m<sup>3</sup>)은 X<sub>1</sub>, 함수율은 V<sub>1</sub>일 때 X와 X<sub>1</sub>의 관계식으로 옳은 것은?

- ① X<sub>1</sub> = X(100-V)×100
- ② X<sub>1</sub> = X(100-V<sub>1</sub>)×100
- ③ X<sub>1</sub> = {X(100-V)}/{100-V<sub>1</sub>}
- ④ X<sub>1</sub> = {X(100-V<sub>1</sub>)} / {100-V}

13. 침출수의 특성에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 복토의 다짐밀도가 높을수록 침출수 농도는 높다.
- ② 혐기성 매립방식이 호기성 매립방식에 비해 침출수 농도가 낮다.
- ③ 유기폐기물 함량이 높을수록 유기오염농도가 높고 초기 BOD/COD 비가 크다.
- ④ BOD/COD 비는 초기에는 높고 시간 경과에 따라 낮아진다.

14. 단열열량계로 측정할 때 얻어지는 발열량에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 습량기준 저위발열량                  ② 습량기준 고위발열량
- ③ 건량기준 저위발열량                  ④ 건량기준 고위발열량

15. 유기성 슬러지의 재이용 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 소화가스 이용                      ② 열분해
- ③ 퇴비화                                  ④ 유효성분 직접추출

16. 함수율 60%의 폐기물 1ton을 건조시켜 20%로 하였다면 이

때의 폐기물 중량은?

- ① 0.33ton                      ② 0.50ton  
③ 0.67ton                      ④ 0.70ton

17. 토양의 삼상(三相)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 고상, 액상, 기상의 조성을 체적백분율로 표시한 것이 삼상분포이다.  
② 고상율은 대부분 토양에서 80~90%를 차지하며 화산재 기원의 토양은 그보다 작아 70 전, 후이다.  
③ 액상율 및 기상율은 강우와 건조에 의해 용이하게 변화한다.  
④ 토양의 고상 중 모래는 토양의 구조를 결정함과 동시에 뼈대의 역할을 한다.

18. 폐기물 관리를 위해서 가장 중요한 1차적인 근본적 항목에 해당되는 것은?

- ① 재이용                      ② 감량화  
③ 재활용                      ④ 퇴비화

19. 유동층 소각로의 장점에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 투입이나 유동화를 위해 파쇄가 필요하다.  
② 유동매체의 큰 열용량 때문에 전소 및 혼소가 가능하다.  
③ 로내 기계적 가동부분이 적어 고장율이 낮다.  
④ 연소효율이 높아 미연소분 배출이 적고 2차 연소실이 불 필요하다.

20. 폐기물의 수거노선 설정시 고려해야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 지형이 언덕인 경우는 내려가면서 수거한다.  
② U자 회전을 피하여 수거한다.  
③ 가능한 한 간선도로 부근에서 시작하고 끝나도록 한다.  
④ 가능한 한 반시계방향으로 수거노선을 정한다.

## 2과목 : 폐기물 처리 기술

21. 함수율 99%(중량)의 슬러지를 농축하여 함수율 92%(중량)의 농축슬러지를 얻었다. 슬러지의 용적은 몇 분의 1로 감소하는가?

- ① 1/2                      ② 1/4  
③ 1/6                      ④ 1/8

22. 침출수 집배수 설비에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 집배수층은 일반적으로 자갈을 많이 사용한다.  
② 집배수관의 최소직경은 30cm이상이다.  
③ 집배수설비는 발생하는 침출수를 차수설비로부터 제거시키는 설비이다.  
④ 집배수층의 바닥경사는 2~4% 정도이다.

23. 매립후 최종 복토의 두께는 얼마나 적당한가?

- ① 5~15 cm                      ② 15~30 cm  
③ 30~60 cm                      ④ 60 cm이상

24. 어떤 매립지에서 다음과 같은 침출수를 생물학적 방법으로 처리하고자 한다. 처리를 원활히 하기 위하여 조성중 보충 투입이 필요한 성분은?

BOD : 6,000 , COD : 9,500  
NH<sub>3</sub>-N 100, T-N 200  
NO<sub>3</sub>-N 20, T-P 100  
Alkalinity 2,500 (as CaCO<sub>3</sub> )  
Hardness 2,000 (as CaCO<sub>3</sub> )  
Cl<sup>-</sup> : 100, pH 7.0 (단위 mg/L)

- ① N                      ② P  
③ Cl                      ④ Alkalinity

25. 슬러지의 혐기성 소화 가스 중의 메탄 함량이 70%, 이산화탄소의 함량이 30%라고 할 때 소화조의 작동상태는?

- ① 불안정한 정상 상태이다.  
② 평균적인 정상 상태이다.  
③ 비정상적인 상태이다.  
④ 소화로 인하여 가스발생량이 증가한 상태이다.

26. 폐기물 매립지의 매립 후 4단계 분해과정의 경과기간에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1단계는 초기조절단계이며 매립 후 며칠 또는 몇 개월 가량 지속적으로 초기혐기성 조건이다.  
② 2단계는 혐기성비메탄화 단계이며 임의성 미생물에 의하여 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 와 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 가 환원되는 단계로서 CO<sub>2</sub>가 생성된다.  
③ 3단계는 혐기성메탄 생성 축적단계이며 CH<sub>4</sub> 가스가 생산되는 혐기성 단계로서 온도가 55℃까지 증가된다.  
④ 4단계는 혐기성 정상상태 단계이며 가스중 CH<sub>4</sub> 와 CO<sub>2</sub>의 함량이 거의 일정한 정상상태로서 혐기성 조건이다.

27. 토양오염 처리기술 중 토양세척법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 적절한 세척제를 사용하여 토양 입자에 결합되어 있는 유해 유기오염물질의 표면장력을 약화시키거나 중금속을 분리시켜 처리하는 기법이다.  
② 세척제로 사용되는 산, 염기, 착염물질은 금속물질을 추출, 정화시키는데 주로 이용된다.  
③ 적용방법에 따라 in-situ, ex-situ 방법이 있으며 in-situ 기법은 토양의 투수성에 많은 제약을 받는다.  
④ 휘발성이 큰 물질을 주로 정화하게 되며 비휘발성, 생물학적 난분해성물질도 분리 정화되는 부수적인 효과도 기대할 수 있다.

28. 고화법은 고화재가 무기성인가 유기성인가에 따라 무기성 방법과 유기성 방법으로 나눌 수 있다. 유기성 고형화의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수밀성이 매우 크며 다영한 폐기물에 적용할 수 있으나 처리비용이 고가이다.  
② 최종 고화재의 체적 증가가 다양하다.  
③ 상온 및 상압하에서 처리가 가능하며 중합체 구조로서 장기적 안정화가 가능하다.  
④ 미생, 자외선에 대한 안정성이 약하다.

29. 유해폐기물 고화처리 시 흔히 사용하는 지표인 Mix Ratio(MR 또는 섞음율)는 고화제 첨가량과 폐기물량과의 중량비로 정의된다. 고화처리 전의 폐기물의 밀도가 1.0g/cm<sup>3</sup>, 고화처리된 폐기물의 밀도가 1.3g/cm<sup>3</sup> 이라면 MR이 0.2 일 때 고화처리된 폐기물의 부피는 처리전 폐기물의 부피의 몇 배로 되는가?

- ① 0.52                      ② 0.73  
③ 0.80                      ④ 0.92
30. 슬러지 처리방법 중 습식산화에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
① 액상슬러지에 열과 압력을 작용시켜 용존산소에 의해 화학적으로 슬러지 내의 유기물을 산화시킨다.  
② 산화범위에 융통성이 있고 슬러지의 질에 영향이 적다.  
③ 처리된 슬러지의 침전성 및 탈수성이 좋다.  
④ 흡열 반응이므로 에너지 요구량이 크다.
31. 쓰레기 퇴비화 시 쓰레기의 C/N비를 낮추기 위하여 분뇨를 혼합하는 경우가 있다. 이러한 관점에서 생분뇨와 소화된 분뇨중 C/N비 감소에 효과적인 것은? (단, 생분뇨와 소화분뇨의 VSS값은 동일하다고 가정한다.)  
① 생분뇨가 효과적이다.  
② 소화분뇨가 효과적이다.  
③ 효과는 동일하다.  
④ 생분뇨 및 소화분뇨를 적당히 혼합하여 사용하는 것이 더욱 효과적이다.
32. 도시폐기물을 퇴비화시킬 때 가장 반응성이 좋은 것으로 생각되는 C/N비와 함수율은?  
① C/N = 10이하, 함수율 15~20%  
② C/N = 10~20, 함수율 30~35%  
③ C/N = 20~40, 함수율 50~70%  
④ C/N = 40~60, 함수율 60~80%
33. 매립지 기체의 회수 및 재활용을 위한 조건으로 옳지 않은 것은?  
① 발생 기체의 50% 이상을 포집할 수 있어야 한다.  
② 폐기물 1kg당 0.37m<sup>3</sup> 이상의 기체가 생성되어야 한다.  
③ 폐기물 속에는 약 70~85% 이상의 분해가능한 물질이 포함되어야 한다.  
④ 기체의 발열량은 2,200kcal/Nm<sup>3</sup> 이상이어야 한다.
34. 인구 5만명인 어느 도시의 쓰레기 발생량은 하루 1인당 1kg이다. 이 도시에서 발생된 5년 동안 압축시켜 매립하고자 할 때 필요한 매립지 소요부지는? (단, 압축된 쓰레기의 밀도는 500kg/m<sup>3</sup> 이고, 압축쓰레기의 평균매립고는 5m이다.)  
① 3                              ② 5  
③ 7                              ④ 9
35. 어떤 도시의 분뇨 발생량이 100ton/d 일 때, 필요한 분뇨처리장의 투입구수를 계산하면 몇 개가 필요한가? (단, 수거차량 대당 1.8ton 용량, 투입시간을 10분, 분뇨 처리장 작업시간을 8시간으로 가정하고 안전율을 1.5, 예비투입구는 1개로 봄)  
① 3                              ② 5  
③ 7                              ④ 9
36. 분뇨종말 처리 시설과 직접 관련이 없는 것은?  
① Wet oxidation method  
② Rotary Kiln composting method  
③ Digester method  
④ Glyoxme method

37. 매립방식 중 cell방식의 장점에 대한 내용으로 가장 거리가 먼 것은?  
① 위생적이며 탈수, 압축에 따른 침하의 초기방지  
② 순차적으로 매립하므로 사용목적에 대응 가능  
③ 제방공사와 동시에 매립을 실시  
④ 시공이 쉽고 비용이 저렴
38. 분뇨처리 방법 중 혐기성 소화 방식에 대한 설명으로 옳은 것은?  
① 중온소화 방식의 소화온도는 55℃이다.  
② 소화일수는 소화속도가 빨라 10일 이하면 가능하다.  
③ 처리장에 반입된 분뇨는 침전조를 거쳐 소화조에 보내진다.  
④ 소화된 후에는 소화탈리액 활성슬러지 및 가스로 분리된다.
39. 생활폐기물 성상 변화에 따른 영향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
① 음식물쓰레기 분리수거되면서 습증량의 수분함량 감소, 건중량중의 유기물함량 감소  
② 유가자원의 분리수거가 진행되어 불연물이 감소되고, 소각 후의 연소재 발생량 감소  
③ 음식물쓰레기가 분리 수거되어 저위발열량이 감소하여, 폐열발생량이 증가  
④ 음식물 및 유가자원의 분리수거로 겉보기 밀도의 감소
40. 폐기물의 열분해 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
① 폐기물의 입자크기가 작을수록 쉽게 열분해가 조성된다.  
② 열분해 온도가 1700℃까지 증가시켜 고온의 열분해 조건으로 운전하면 생산되는 모든 재의 Slag로 배출된다.  
③ 저온열분해의 온도범위는 500~900℃ 정도이다.  
④ 열분해온도가 증가할수록 발생하는 가스중 CO<sub>2</sub> 함량이 증대된다.

### 3과목 : 폐기물 소각 및 열회수

41. 어느 폐기물 소각처리 시 회분의 중량이 폐기물의 20%라고 한다. 이 때 회분의 밀도가 2g/cm<sup>3</sup>이고 처리해야 할 폐기물이 3×10<sup>4</sup>kg 이라면 소각 후 남게 되는 재의 이론체적은?  
① 0.3m<sup>3</sup>                      ② 3m<sup>3</sup>  
③ 30m<sup>3</sup>                      ④ 300m<sup>3</sup>
42. 소각시 매연(검댕)의 생성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
① 가열물의 원소조성에 있어서 C/N 비가 크면 발생된다.  
② 연소공기 중 N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Ar 등의 불활성 기체를 혼합하면 검댕이 증가한다.  
③ 공기비가 과대일 때 많이 발생한다.  
④ 화염온도가 높으면 검댕 발생이 적으로 전열면 등으로 발열속도보다 방열속도가 빨라 화염온도가 저하될 때 발생한다.
43. 스토커식 소각로의 장점으로 볼 수 없는 것은?  
① 비산 분진량이 유동층식에 비하여 적다.  
② 유동층식에 비하여 내구연한이 길다.  
③ 소각로의 정지, 가동 조작이 용이하다.

- ④ 전처리시설이 필요하지 않다.
44. 분무연소식 소각로의 특징에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 악취가스의 직접 탈취로와 겸용할 수 있다.  
 ② 열용량이 크므로 장치의 소형화가 가능하다.  
 ③ 폐액 중의 유기물 회수가 가능하다.  
 ④ 펌프로 이송 가능한 폐기물은 소각 처분할 수 있다.
45. 배기가스 중 황산화물을 제거하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?  
 ① 전자선 조사법                      ② 석회흡수법  
 ③ 활성탄법                              ④ 무촉매환원법
46. 처리가스유량이  $1000\text{m}^3/\text{hr}$  이고 여과포의 유효면적이  $5\text{m}^2$  일 때 여과집진장치의 겉보기여과속도( $\text{cm/s}$ )를 구하면?  
 ①  $3.5\text{cm/s}$                               ②  $4.5\text{cm/s}$   
 ③  $5.5\text{cm/s}$                               ④  $6.5\text{cm/s}$
47. 소각로에서 열교환기를 이용, 고온의 배기가스의 열을 회수하여 급수 예열에 활용하고자한다. 배기가스와 물의 유량은 각  $1000\text{kg/hr}$ , 급수 입구온도  $10^\circ\text{C}$ , 배기가스 입구 온도  $660^\circ\text{C}$ , 출구온도  $360^\circ\text{C}$  라 할 때 급수의 출구온도( $^\circ\text{C}$ )는?  
 (단, 물과 배기가스의 비열은 각각  $1.0, 0.24\text{kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ )  
 ① 72                                      ② 82  
 ③ 92                                      ④ 102
48. 액주입식 소각로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 구동장치가 없어 고장이 적다.  
 ② 운영비가 많이 들어 기술개발이 미비하다.  
 ③ 버너노즐을 통하여 미립화하여야 한다.  
 ④ 대기오염 방지기술 이외에 재처리설비가 필요 없다.
49. 연소공정에서 발생하는 질소산화물( $\text{NOx}$ )에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 질소산화물( $\text{NOx}$ )의 종류에는 Thermal  $\text{NOx}$ , Fuel  $\text{NOx}$ , Prompt  $\text{NOx}$  로 대별할 수 있다.  
 ② Fuel  $\text{NOx}$ 는 연료 자체가 함유하고 있는 질소성분의 연소로 발생한다.  
 ③ Prompt  $\text{NOx}$ 는 연료와 공기중 질소의 결합으로 발생한다.  
 ④ Thermal  $\text{NOx}$ 는 연료의 연소로 인한 저온분위기에서 연소공기의 분해과정에서 발생한다.
50. 공기비가 클 때 일어나는 현상이 아닌 것은?  
 ① 연소가스가 폭발할 위험이 있다.  
 ② 연소온도가 낮아진다.  
 ③ 부식이 증가한다.  
 ④ 열손실이 커진다.
51. 폐기물 소각로의 부대설비 중 쓰레기 호퍼-슈트설계에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?  
 ① 수직형은 비교적 작은 규모의 소각로에 사용한다.  
 ② 경사형은 수분이 적은 경질의 쓰레기 소각에 사용한다.  
 ③ 일반적으로 수직형의 형식이 많이 사용된다.  
 ④ 호퍼의 사면의 경사도는  $45^\circ$  보다 급하게 만든다.

52. 각종 열교환기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 과열기 : 보일러에서 발생하는 포화증기를 과열하여 수분을 제거하고 과열도가 높은 증기를 얻기위해 설치한다.  
 ② 재열기 : 과열기와 반대구조로 증기를 포화시켜 응축잠열도를 크게하여 열의 회수 효율을 증가시키기 위한 장치이다.  
 ③ 이코노마이저 : 연도에 설치되며 보일러 전열면을 통과한 연소가스의 여열로 보일러 급수를 예열하여 보일러 효율을 높이는 장치이다.  
 ④ 공기예열기 : 연소가스 여열을 이용하여 연소용 공기를 예열하여 보일러 효율을 높이는 장치이다.
53. 다음 중 폐기물 종류에 따른 적정 소각로 열부하율로서 적당하지 않은 것은?  
 ① 도시쓰레기 화격자로 =  $8 \sim 20 \times 10^4 \text{kcal/m}^3 \cdot \text{hr}$   
 ② 슬러지 고정상로 =  $10 \sim 15 \times 10^4 \text{kcal/m}^3 \cdot \text{hr}$   
 ③ 슬러지 다단로 =  $7 \sim 15 \times 10^4 \text{kcal/m}^3 \cdot \text{hr}$   
 ④ 슬러지 로타리킬른 =  $7 \sim 10 \times 10^4 \text{kcal/m}^3 \cdot \text{hr}$
54. 슬러지를 유동층 소각로로서 소각시키는 경우와 다단로에서 소각시키는 경우의 차이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 유동층 소각로에서는 주입 슬러지가 고온에 의하여 급속히 건조되어 큰 덩어리를 이루면 문제가 일어나게 된다.  
 ② 유동층 소각로에서는 유출모래에 의하여 시스템의 보조 기기들이 마모되어 문제점을 일으키기도 한다.  
 ③ 유동층 소각로는 고온영역에서 작동되는 기기가 없기 때문에 다단로보다 유지관리가 용이하게 된다.  
 ④ 유동층 소각로의 연소온도가 다단로의 연소온도보다 높다.
55. 열분해 공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 배기가스량이 적다.  
 ② 환원성 분위기를 유지할 수 있어 3가크롬이 6가크롬으로 변화하지 않는다.  
 ③ 황분, 중금속분이 재 중에 고정되는 확률이 적다.  
 ④ 질소산화물의 발생량이 적다.
56. 탄소 및 수소의 중량조성이 각각 86%, 14%인 액체연료를 매시간  $100\text{kg}$  연소시켜 배기가스의 조성을 분석한 결과  $\text{CO}_2$  12.5%,  $\text{O}_2$  3.5%,  $\text{N}_2$  84%이었다. 이 경우 시간당 필요한 공기량( $\text{Sm}^3$ )은?  
 ① 1277                                      ② 1355  
 ③ 1469                                      ④ 1538
57. 아래와 같은 함유성분의 폐기물을 연소처리할 때 발열량(저위발열량)을 계산하면? (단, 함유수 : 29%, 불활성분 : 14%, 탄소 : 20%, 수소 : 8%, 산소 : 27%, 유황 : 2%, Dulong식 기준)  
 ① 약  $2100 \text{kcal/kg}$                       ② 약  $2700 \text{kcal/kg}$   
 ③ 약  $3600 \text{kcal/kg}$                       ④ 약  $3900 \text{kcal/kg}$
58. 쓰레기의 소각에는 3T라는 3가지 조건이 필요하다. 다음 중 3T에 해당하지 않는 것은?  
 ① 충분한 온도                              ② 충분한 연소시간  
 ③ 충분한 연료                              ④ 충분한 혼합

59. 유동층소각로에 있어서 유동매체의 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비중이 작을 것      ② 융점이 높을 것  
③ 불활성일 것      ④ 입도분포가 균일할 것

60. 회전로(Rotary kiln)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원통형 소각로의 길이와 직경의 비는 약 2~100이다.  
② 원통형 소각로의 회전속도는 3~15 rpm 정도이다.  
③ 처리율은 보통 45kg/hr~2ton/hr 으로 설계된다.  
④ 연소온도는 800~1,600℃ 정도이다.

#### 4과목 : 폐기물 공정시험기준(방법)

61. 카드뮴 정량시 쓰이는 시약과 그 용도가 잘못 짝지어진 것은?

- ① 발색시약 : 디티존      ② 시료의 전처리 : 황산-질산  
③ 추출용매 : 사염화탄소      ④ 억제제 : 황화나트륨

62. 원자흡광광도법에서 사용되는 용어 중 '파장에 대한 스펙트럼선의 강도를 나타내는 곡선'으로 정의되는 것은?

- ① 선속밀도      ② 공명선  
③ 선프로파일      ④ 근접선

63. 구리를 ICP로 측정할 때 알맞은 측정조건은?

- ① 250.75nm      ② 350.75nm  
③ 324.75nm      ④ 424.75nm

64. 분석하고자 하는 대상 폐기물의 양이 100톤이상 500톤미만인 경우에 채취하는 시료의 최소수는?

- ① 10개      ② 20개  
③ 30개      ④ 50개

65. 시료의 조제방법으로 가장 적절한 내용은?

- ① 소각잔재, 오니 또는 입자상 물질은 전처리가 필요없다.  
② 소각잔재, 오니 또는 입자상 물질 이외의 폐기물은 입경이 0.5~5mm가 되도록 한다.  
③ 수분측정용 시료(대시료)는 임의 크기로 축소하거나 일부를 떼어내어 사용한다.  
④ 분석용 시료는 분쇄하여 입경이 0.5mm이하가 되도록 한다.

66. 피리딘-파라졸란법에 의한 CN 이온 시험법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 인산을 가하여 pH 2 이하로 하고 EDTA의 공존하에서 증류시키면 시안화수소로 유출된다.  
② 다량의 유지류가 함유한 시료는 초산 또는 수산화나트륨 용액으로 pH 6~7로 조절한다.  
③ 잔류염소가 함유된 시료는 잔류염소 50mg당 L-아스코르빈산(10W/V%) 0.6mL를 넣어 제거한다.  
④ 황화합물이 함유된 시료는 초산아연 용액(10W/V%) 2mL를 넣어 제거한다.

67. 총직의 규정에서 설명하는 내용 중 옳지 않은 것은?

- ① 액상폐기물이라 함은 고형물 함량이 5% 미만인 것을 말한다.  
② 가스체의 농도는 표준상태(0℃, 1기압, 상대습도 0%)로

환산 표시한다.

- ③ 침적분율이란 영문기호는 ppb로 표기하며,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 에 해당된다.  
④ 반고상폐기물이라 함은 고형물의 함량이 5% 이상 15% 미만인 것을 말한다.

68. 흡광광도 분석법에서 흡수곡선 측정방법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흡광도의 변화가 적은 파장에서는 파장 간격을 적당히 넓게 하여도 상관없다.  
② 흡수곡선을 작성하는 데는 자기분광광전도계를 사용하는 것이 편리하다.  
③ 흡수최소치(Peak) 부근에서는 파장 간격을 1~5nm까지 넓게하여 흡광도를 측정하는 것이 좋다.  
④ 필요한 파장범위에 대해서 10nm마다의 흡광도를 측정하여 횡축에 파장을, 종축에 흡광도를 표시하고 그래프용지에 양자의 관계곡선을 작성하여 흡수곡선을 만든다.

69. 트리클로로에틸렌 및 테트라클로로에틸렌의 용매추출법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시료채취시 시료채취병에 기포가 생기지 않도록 서서히 채취하여야 한다.  
② 트리클로로에틸렌 등은 휘발하기 쉽기 때문에 시료채취 직후에 시험해야 하며, 그렇지 않을 경우 0~10℃의 암소에서 보존하고 가능한 한 빨리 시험한다.  
③ 추출용매로는 노르말헥산외에 펜탄을 사용하여도 좋다.  
④ 다량의 광물유류가 공존하면 트리클로로에틸렌 등의 회수율이 저하되지만 20mg/L정도이면 방해하지 않는다. 또 메탄티올, 황화디메틸, 이황화디메틸 등의 황화합물도 방해하지 않는다.

70. 용출용액중의 PCBs를 가스크로마토그래피법으로 분석할 경우 옳지 않은 설명은?

- ① 크로마토그래프용 칼럼은 활성탄을 사용한다.  
② 할로겐화합물에 고감도인 전자포획형 검출기를 정량한다.  
③ PCB 농측은 구데르나다니쉬 농측기를 사용한다.  
④ 시료의 추출용매로서 노말헥산을 사용한다.

71. 시료의 전처리 방법과 사용되는 용액의 산 농도 값과 일치하지 않는 것은?

- ① 질산에 의한 유기물분해 - 약 0.7N  
② 질산-염산에 의한 유기물분해 - 약 0.5N  
③ 질산-황산에 의한 유기물분해 - 약 0.6N  
④ 질산-과염소산에 의한 유기물분해 - 약 0.8N

72. 다음 총직에 관한 사항 중 잘못 정의된 것은?

- ① '정확히 단다'라 함은 규정된 양의 검체를 취하여 분석용 저울로 0.1mg까지 다는 것을 말한다.  
② '정확히 취하여'라 하는 것은 규정된 양의 검체 또는 시액을 메스실린더로 정확한 눈금까지 취하는 것을 말한다.  
③ '냄새가 없다'라고 기재한 것은 냄새가 없거나 또는 거의 없는 것을 표시하는 것이다.  
④ 여과용 기구 및 기기를 기재하지 아니하고 '여과한다'라고 하는 것은 KSM 7602 거름종이 5종 A 또는 이와 동등한 여지를 사용하여 여과함을 말한다.

73. 이온전극법에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 이온물질만는 측정할 수 있다.  
 ② 원리는 Nernst 식에 의거한다.  
 ③ 이온활성도를 검량하므로 온도에 영향을 받는다.  
 ④ 기기 분석이므로 정밀한 정량범위를 갖는다.
74. 원자흡광 분석에 사용되는 조연성 gas와 가연성 gas에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 프로판-공기 불꽃은 불꽃 온도가 높고 일부 원소에 대하여 높은 감도를 나타낸다.  
 ② 아세틸렌-일산화탄소 불꽃은 내화성 산화물을 만들기 쉬운 원소 분석에 적당하다.  
 ③ 소소-공기와 아세틸렌-공기는 거의 대부분의 원소 분석에 사용된다.  
 ④ 수소-공기, 아세틸렌-공기, 아세틸렌-일산화탄소, 프로판-공기가 가장 널리 이용된다.
75. 용출액중의 PCBs를 가스크로마토그래피법으로 분석할 때에 칼럼의 온도는 몇 °C로 유지시키는가?  
 ① 120~270°C                      ② 200~250°C  
 ③ 280~350°C                      ④ 350~480°C
76. 폐기물 시료에 대한 강열감량과 유기물함량을 조사하기 위해 다음과 같은 실험을 하였다. 결과를 이용한 강열감량과 유기물함량은? (단, 강열감량 %, 유기물함량 % 순서)
- 1) 600±25°C에서 30분간 강열하고 황산데시케터 안에서 방냉한 후 접시의 무게( $W_1$ ) : 48.256g  
 2) 여기에 시료를 취한 후 접시와 시료의 무게( $W_2$ ) : 73.352g  
 3) 여기에 25% 질산암모늄용액을 넣어 시료를 적시고 천천히 가열하며 탄화시킨 다음 600±25°C에서 3시간 강열하고 황산데시케터 안에서 방냉 후 무게( $W_3$ ) : 52.824g  
 4) 105~100°C에서 건조시킨 후 접시의 무게 : 48.256g  
 5) 접시와 시료를 105~100°C의 건조기 안에서 4시간 건조시킨 다음 방냉 후 무게 : 65.754g
- ① 81.8%, 73.9%                      ② 73.9%, 81.8%  
 ③ 89.8%, 68.2%                      ④ 68.2%, 89.8%
77. 수은시험에 대한 일반적인 설명으로 옳은 것은?  
 ① 시료는 휘산에 의한 수은손실을 방지하기 위해서 pH 9~10에서 보존한다.  
 ② 시료에 황산, 과망간산칼륨 및 피로황산칼륨을 가하여 비등수욕 중에서 2시간 이상 가열해서 시험용액을 조제한다.  
 ③ 환원기화 원자흡광법으로 파장 253.7nm에서 측정하는 경우 수은흡수가 매우 선택적이므로 공존성분에 의한 방해가 거의 없다.  
 ④ 디티존착제는 안정도 정수가 크기 때문에, 황산산성용액으로부터 디티존사염화탄소로 일차추출할 수 있다.
78. 흡광광도법에서 사용하는 흡수셀의 재질중 자외선 파장범위에서 사용하는 것은?

- ① 금속셀                                  ② 유리셀  
 ③ 석영셀                                  ④ 플라스틱셀

79. 3종류 이상 농도의 표준시료용액에 대하여 흡광도를 측정하여 표준물질의 농도를 가로대에, 흡광도를 세로대에 취하여 그래프를 그려서 작성하는 방법은?  
 ① 검량선법                                  ② 표준첨가법  
 ③ 내부표준법                                  ④ 면적측정법
80. 0.04M-HCl 100mL와 0.08M-NaOH 100mL를 혼합하였을 때 혼합액의 pH는 얼마인가?  
 ① 12.3    ② 11.3  
 ③ 1.7    ④ 2.7

#### 5과목 : 폐기물 관계 법규

81. 폐기물발생억제지침 준수 의무대상 배출자의 규모기준으로 알맞은 것은?  
 ① 최근 2년간의 연평균 배출량을 기준으로 지정폐기물을 200톤 이상 배출하는 자  
 ② 최근 3년간의 연평균 배출량을 기준으로 지정폐기물을 200톤 이상 배출하는 자  
 ③ 최근 2년간의 연평균 배출량을 기준으로 지정폐기물을 300톤 이상 배출하는 자  
 ④ 최근 3년간의 연평균 배출량을 기준으로 지정폐기물을 300톤 이상 배출하는 자
82. 사후관리기준 및 방법 중 발생가스관리방법(유기성폐기물을 매립한 폐기물매립시설에 한한다)에 관한 내용으로 알맞은 것은?  
 ① 조사항목을 매립종료후 3년까지는 분기 1회 이상, 3년이 경과한 후에는 연 1회이상 조사하여야 한다.  
 ② 조사항목을 매립종료후 3년까지는 반기 1회 이상, 3년이 경과한 후에는 연 1회이상 조사하여야 한다.  
 ③ 조사항목을 매립종료후 5년까지는 분기 1회 이상, 5년이 경과한 후에는 연 1회이상 조사하여야 한다.  
 ④ 조사항목을 매립종료후 5년까지는 반기 1회 이상, 5년이 경과한 후에는 연 1회이상 조사하여야 한다.
83. 소각시설의 측정대상 오염물질인 다이옥신의 측정주기 기준은? (단, 시간당 처리능력이 25킬로그램 이상 200킬로그램 미만인 소각시설인 경우)  
 ① 6월에 1회 이상                      ② 12월에 1회 이상  
 ③ 18월에 1회 이상                      ④ 24월에 1회 이상
84. 폐기물처리시설의 설치기준중 고온용융시설의 개별기준으로 틀린 것은?  
 ① 시설에서 배출되는 잔재물의 강열감량은 1%이하가 될 수 있는 성능을 갖추어야 한다.  
 ② 연소가스의 체류시간은 1초이상이어야 한다.  
 ③ 체류시간은 표준온도의 부피로 환산한 연소가스의 체적으로 계산한다.  
 ④ 시설의 출구온도는 섭씨 1200도 이상이 되어야 한다.
85. ( )안에 알맞은 내용은?

과태료 부과권자는 규정에 의하여 과태료를 부과하고자 할 때에는 ( )의 기간을 정하여 과태료 처분대상자에게 구술 또는 서면에 의견진술의 기회를 주어야 한다.

- ① 10일 이내                      ② 10일 이상  
③ 30일 이내                      ④ 30일 이상

86. 폐기물처리시설 중 기계적 처리시설이 아닌 것은?

- ① 연료화시설                      ② 정제시설  
③ 용융시설                      ④ 응집침전시설

87. 관리형 매립시설에서 발생하는 침출수의 배출허용기준으로 알맞은 것은? (단, '청정'지역, 단위 mg/L, 중크롬산칼륨법에 의한 화학적 산소요구량 기준이며 ( )안의 수치는 처리효율을 표시함)

- ① 200(90%)                      ② 200(95%)  
③ 400(90%)                      ④ 400(95%)

88. 음식물류폐기물처리시설의 기술관리인의 자격기준으로 틀린 것은?

- ① 토목산업기사                      ② 대기환경산업기사  
③ 위생사                      ④ 전기기사

89. 다음은 폐기물처리시설의 검사에 관련된 내용이다. 잘못된 것은?

- ① 소각시설 : 최초 정기검사는 사용개시일부터 2년  
② 매립시설 : 최초 정기검사는 사용개시일부터 1년  
③ 열균분쇄시설 : 최초 정기검사는 사용개시일부터 3월  
④ 음식물류폐기물처리시설 : 최초 정기검사는 사용개시일부터 1년

90. 폐기물 수집, 운반업자의 임시보관장소 승인의 변경사유와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 임시보관장소로의 운반방법의 변경(차량의 증감 제외)  
② 임시보관장소 소재지의 변경(승인을 얻은 행정기관의 관할구역안에서의 소재지 변경에 한함)  
③ 보관 대상 폐기물 종류 변경  
④ 승인 얻은 허용량의 변경

91. 폐기물처리시설인 매립시설(관리형)의 정기검사시 검사항목이 아닌 것은?

- ① 용벽의 안정성  
② 소화장비 설치 및 관리실태  
③ 사용종료 매립지 밀폐상태  
④ 세륜, 세차시설의 작동상태

92. 폐기물처리시설 주변지역 영향조사 기준에 관한 내용이다. ( )안에 알맞은 것은?

미세먼지 및 다이옥신 조사지점은 해당 시설에 인접한 주거지역중 ( )이상 지역의 밀정한 곳으로 한다.

- ① 2개소                      ② 3개소  
③ 4개소                      ④ 6개소

93. 환경부장관이 실시하는 '폐기물통계조사'의 실시 주기는?

- ① 매 1년                      ② 매 2년  
③ 매 3년                      ④ 매 5년

94. 전산처리기구에 등록한 후 폐기물인계서 또는 폐기물간이인계서에 갈음하는 서류를 부실하게 작성하여 전송하거나 기한 이내에 전산처리기구에 전송하지 아니한 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 50만원이하의 과태료                      ② 100만원이하의 과태료  
③ 200만원이하의 과태료                      ④ 300만원이하의 과태료

95. 폐기물처리시설인 소각시설을 설치, 운영하는 자가 오염물질의 측정결과를 시도지사 또는 지방환경관서의 장에게 보고하여야 하는 기한은?

- ① 매분기가 끝나는 달의 다음달 10일 이내  
② 매반기가 끝나는 달의 다음달 10일 이내  
③ 측정결과를 안 날부터 10일 이내  
④ 측정결과를 안 날부터 15일 이내

96. 폐기물관리법에서 사용하는 용어의 정의로 틀린 것은?

- ① 폐기물처리시설이란 폐기물의 중간처리시설과 최종처리시설로서 대통령령으로 정하는 시설을 말한다.  
② 생활폐기물이란 사업장폐기물외의 폐기물을 말한다.  
③ 처리한 폐기물의 소각, 중화, 파쇄, 고형화 등에 의한 중간처리(재활용 포함)와 매립, 해역배출 등에 의한 최종처리를 말한다.  
④ 폐기물감량화시설이란 사업장내 재활용, 재이용을 통하여 생산공정에서 발생하는 폐기물을 감량하는 시설로 환경부령이 정하는 시설을 말한다.

97. 기술관리인을 두어야 할 폐기물처리시설기준으로 옳은 것은?

- ① 열균분쇄시설로서 1일 처리능력이 100킬로그램 이상인 시설  
② 연료화시설로서 1일 처리능력이 10톤 이상인 시설  
③ 절단시설로서 1일 처리능력이 100톤 이상인 시설  
④ 분쇄시설로서 1일 처리능력이 10톤 이상인 시설

98. 폐기물 처리업의 변경허가를 받아야 할 중요 사항의 내용으로 알맞지 않은 것은?

- ① 운반차량(임시차량 제외)의 증차  
② 폐기물처리시설의 확보  
③ 매립시설의 증,개축  
④ 허용보관량의 변경

99. 폐기물처리담당자 교육과정과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 지정폐기물배출자과정  
② 폐기물처리업기술요원과정  
③ 폐기물재활용신고자과정  
④ 폐기물처리시설기술담당자과정

100. 지정폐기물의 분류번호가 '01-01-00' 이라면 다음 중 어떤 폐기물에 해당되는가?

- ① 오니류                      ② 분진  
③ 폐합성고분자화합물                      ④ 유해물질함유 물질

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
 로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
 니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT  
 에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	②	①	④	③	③	③	③	④	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	③	②	④	④	②	②	②	①	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	②	④	①	②	①	④	③	④	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	③	③	②	①	④	①	④	③	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	③	②	④	③	②	②	④	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	②	②	④	③	②	②	③	①	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	③	③	③	②	③	③	③	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	②	④	①	①	①	④	③	①	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	③	④	③	②	④	③	③	①	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
③	②	④	④	④	④	③	③	①	③